



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 03 763 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
A 61 F 2/44

②① Aktenzeichen: 199 03 763.9
②② Anmeldetag: 30. 1. 1999
④③ Offenlegungstag: 17. 8. 2000

DE 199 03 763 A 1

③⑩ Unionspriorität:
99/00015 22. 01. 1999 AT

⑦① Anmelder:
Aesculap AG & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE

⑦④ Vertreter:
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE GBR, 70182 Stuttgart

⑦② Erfinder:
Fuss, Franz Konstantin, Prof. Dr.med.
Dipl.-Biomech., Wiener Neustadt, AT; Sabitzer,
Ronald J., Dr.med., Wien, AT; Eckhof, Stephan,
Dipl.-Ing. (FH), 78532 Tuttlingen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

DE	297 20 022 U1
US	51 71 281 A
US	50 71 437
EP 05	994 19 A2/ A3

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Zwischenwirbelimplantat

⑤⑦ Um bei einem Zwischenwirbelimplantat mit einer oberen und einer unteren Stützfläche zur Anlage an benachbarten Wirbelkörpern, mit einer konkaven dorsalen Längsseite, einer dieser gegenüberliegenden ventralen Längsseite, mit einer abgerundeten Kontur an den beiden die Längsseiten verbindenden Stirnseiten und mit mindestens einer das Implantat von der oberen zur unteren Stützfläche durchsetzenden Durchbrechung, die Festlegung des Implantats im Zwischenwirbelraum zu verbessern, wird vorgeschlagen, daß die ventrale Längsseite in ihrem mittleren Abschnitt eine zurückspringende Ausnehmung zur Aufnahme von Knochenmaterial aufweist.

199 03 763 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Zwischenwirbelimplantat mit einer oberen und einer unteren Stützfläche zur Anlage an benachbarten Wirbelkörpern, mit einer konkaven dorsalen Längsseite, einer dieser gegenüberliegenden ventralen Längsseite, mit einer abgerundeten Kontur an den beiden die Längsseiten verbindenden Stirnseiten und mit mindestens einer das Implantat von der oberen zur unteren Stützfläche durchsetzenden Durchbrechung.

Ein solches Zwischenwirbelimplantat ist beispielsweise aus der DE 29 72 0022 U1 bekannt. Es dient dazu, nach Entfernung der Bandscheibe zwischen zwei aneinander grenzenden Wirbelkörpern deren Stützfunktion zu übernehmen. Zu diesem Zweck wird das bekannte Zwischenwirbelimplantat vorzugsweise dorsal-lateral so zwischen die benachbarten Wirbelkörper in den Zwischenwirbelraum eingeführt, daß die dorsale Längsseite dem Wirbelkanal zugewandt ist und daß dieses bekannte Zwischenwirbelimplantat die benachbarten Wirbelkörper nur über einen Teil der zur Verfügung stehenden Wirbelkörperfläche abstützt, und zwar im wesentlichen über die gesamte Breite, jedoch nur über einen Teil der Tiefe in ventraler Richtung.

Bekannte Zwischenwirbelimplantate dieser Art sind also schmal und länglich ausgebildet, dadurch wird insbesondere die dorsal-laterale Einführung erleichtert, andererseits ergibt sich dabei aber keine vollflächige Abstützung der Wirbelkörper.

Schwierig ist beim Einsetzen von Zwischenwirbelimplantaten dieser Art vor allen Dingen, diese im Zwischenwirbelraum so sicher zu fixieren, daß sie ihre Lage nicht mehr verändern können.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein gattungsgemäßes Zwischenwirbelimplantat so auszubilden, daß diese Fixierung besonders wirksam erfolgen kann.

Diese Aufgabe wird bei einem Zwischenwirbelimplantat der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die ventrale Längsseite in ihrem mittleren Abschnitt eine zurückspringende Ausnehmung zur Aufnahme von Knochenmaterial aufweist.

An die ventrale Längsseite eines Zwischenwirbelimplantats der beschriebenen Art schließt sich ein Bereich des Zwischenwirbelraumes an, in dem sich kein Implantat befindet. In diesem Bereich wird bei dem Einsetzen des Zwischenwirbelimplantats vorzugsweise Knochenmaterial oder knochenbildendes Material eingefüllt, um in diesem Bereich die Ausbildung einer knöchernen Verbindung zwischen den benachbarten Zwischenwirbeln zu erreichen, derartiges knöchernes Material soll auch durch die Durchbrechung des Implantates hindurch wachsen, die Durchbrechung kann zu diesem Zweck ebenfalls mit knöchernem Material aufgefüllt werden. Durch das Vorsehen einer zurückspringenden Ausnehmung in der ventralen Längsseite kann in diesem Bereich knöchernes Material zwischen den benachbarten Wirbelkörpern ausgebildet werden, und dieses knöcherne Material dringt in die zurückspringende Ausnehmung ein und bildet in diesem Bereich einen Formschluß mit dem Zwischenwirbelimplantat aus, so daß durch diesen Formschluß im Bereich der zurückspringenden Ausnehmung der ventralen Längsseite eine optimale Einbettung und Festlegung des Implantates im Zwischenwirbelraum erreicht werden kann.

Die Ausnehmung kann als Vertiefung in der ventralen Längsseite ausgebildet werden, besonders vorteilhaft ist es aber, wenn die Ausnehmung sich über die gesamte Höhe des Implantates erstreckt, so daß das knöcherne Material direkt von einem Wirbelkörper zum benachbarten ausgebildet werden kann und dabei in die sich über die gesamte Höhe

kann.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die Ausnehmung durch einen konkaven, bogenförmig konturierten Mittelabschnitt der ventralen Längsseite gebildet wird.

Günstig ist es, wenn die an den Mittelabschnitt anschließenden Seitenabschnitte der ventralen Längsseite bogenförmig und stetig in den Mittelabschnitt einmünden, so daß die Längsseite stetig und ohne Stufen ausgebildet ist.

Die an den Mittelabschnitt anschließenden Seitenabschnitte können im wesentlichen parallel zu der dorsalen Längsseite verlaufen, so daß man eine Kontur des Implantates erhält, bei der die Breite des Implantates in den beiden Endbereichen größer ist als im Mittelbereich.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß im Bereich des Mittelabschnitts mindestens ein das Implantat durchsetzender Einführkanal für Knochenmaterial aus dem Implantat austritt. Durch diesen Einführkanal kann Knochenmaterial in den Aufnahmeraum eingebracht werden, der durch die zurückspringende Ausnehmung der ventralen Längsseite gebildet wird, dieses Einbringen ist möglich, nachdem das Implantat in den Zwischenwirbelraum eingesetzt ist, indem durch den Einführkanal hindurch Knochenmaterial eingeschoben wird.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Einführkanal in dem Teil einer Stirnseite in das Implantat eintritt, der an die dorsale Längsseite anschließt. Dieser Teil des eingesetzten Implantates ist bei einem dorsal-lateralen Zugang ohne weiteres erreichbar, so daß über diesen Zugang nach dem Einsetzen des Implantates Knochenmaterial in den verbleibenden Zwischenwirbelraum eingefüllt werden kann.

Günstig ist es, wenn der Einführkanal eine das Implantat durchsetzende Durchbrechung durchquert, dadurch kann über diesen Einführkanal Knochenmaterial auch in die Durchbrechung eingefüllt werden, nachdem das Implantat eingesetzt ist.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Einführkanal an seinem ventralen Ende Befestigungselemente für ein in den Einführkanal eingeschobenes Instrument aufweist. Der Einführkanal kann dadurch eine Doppelfunktion übernehmen, er dient nämlich einmal nach dem Einsetzen des Implantates dem Einfüllen von Knochenmaterial, zum anderen nimmt er zum Zwecke des Einsetzens ein Instrument auf, beispielsweise eine biegsame Welle oder einen Stab, der am ventralen Ende des Befestigungselementes mit dem Einführkanal verbunden wird und somit eine Handhabbarkeit des Implantates ermöglicht, beispielsweise zum Einschieben des Implantates in den Zwischenwirbelraum.

Die Befestigungselemente können beispielsweise durch einen Bajonettverschluß oder ähnliches gebildet werden, besonders vorteilhaft werden die Befestigungselemente durch ein Innengewinde gebildet.

Der Einführkanal verläuft vorzugsweise in einer Ebene, die im wesentlichen parallel zu den Stützflächen angeordnet ist, wenn diese gegeneinander geneigt sind, verläuft der Einführkanal im wesentlichen in einer zwischen den Stützflächen verlaufenden Mittelebene.

Die Anordnung des vorzugsweise geradlinig ausgebildeten Einführkanals kann insbesondere so getroffen werden, daß dieser gegenüber einer Längsachse des Implantates in einer im wesentlichen parallel zu den Stützflächen verlaufenden Ebene zwischen 30° und 80° geneigt ist.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß zwei Einführkanäle von verschiedenen Stirnseiten des Implantates in die zurückspringende Ausnehmung einmünden, so daß grundsätzlich das Einsetzen

ten her erfolgen kann.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Implantat symmetrisch zu einer senkrecht auf den Stützflächen und auf den Längsseiten stehenden Mittelebene ausgebildet ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß zwei Durchbrechungen an den beiden Enden des Implantates angrenzend an dessen Stirnseite angeordnet sind.

Insbesondere können die Durchbrechungen einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

Es ist günstig, wenn die Stützflächen gegeneinander geneigt sind, beispielsweise um einen Winkel zwischen 0° und 15° .

Weiterhin kann vorgesehen sein, daß die Stützflächen Vorsprünge tragen, die zur Fixierung an den anliegenden Wirbelkörpern beitragen.

Diese Vorsprünge können beispielsweise dornförmige Spitzen oder Rippen sein.

Besonders günstig ist es, wenn die Vorsprünge in Form von Rippen längs der Kanten der Durchbrechungen verlaufen. Die Durchbrechungen sind also mit einem rippenförmigen Kragen umgeben, der noch Einkerbungen zur besseren Verbindung mit den benachbarten Wirbelkörpern aufweisen kann.

Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Vorsprünge Mikrovorsprünge sind, die durch eine raue Oberflächenstruktur der Stützflächen ausgebildet werden. Zu diesem Zweck können die Stützflächen zum Beispiel mit einer Beschichtung versehen sein, durch die eine aufgeraute, Mikroporen aufweisende Oberflächenstruktur entsteht.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Zwischenwirbelimplantates;

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Implantat der **Fig. 1**;

Fig. 3 eine Seitenansicht des Implantates der **Fig. 1**;

Fig. 4 eine Darstellung des Einsetzvorganges des Implantates der **Fig. 1** bis 3 mit Hilfe eines Einsetzwerkzeuges und

Fig. 5 eine Darstellung der Einfüllung von Knochenmaterial mittels eines Einfüllinstrumentes durch das eingesetzte Implantat hindurch.

Das in den **Fig. 1** bis 3 dargestellte Zwischenwirbelimplantat 1 ist plattenförmig ausgebildet und weist eine ebene obere Stützfläche 2 und eine ebene untere Stützfläche 3 auf. Seitlich wird das Zwischenwirbelimplantat 1 begrenzt durch eine senkrechte Seitenfläche, die sich unterteilt in eine dorsale Längsseite 4, in eine ihr gegenüberliegende ventrale Längsseite 5 und in zwei diese verbindende Stirnseiten 6, 7.

Die dorsale Längsseite 4 ist geringfügig konkav ausgebildet und erstreckt sich in einem im wesentlichen gleichmäßigen Bogen über den größten Teil der Länge des Zwischenwirbelimplantates 1, der Radius dieses Bogens liegt zwischen 30 mm und 50 mm.

An die beiden Endseiten der dorsalen Längsseite 4 schließen sich die kreisbogenförmig konturierten Stirnseiten 6 und 7 an, die sich im wesentlichen über jeweils einen Halbkreis erstrecken und die stetig und ohne Knick in die ventrale Längsseite 5 übergehen.

Die ventrale Längsseite 5 unterteilt sich in zwei außen liegende Seitenabschnitte 8, die sich an die Stirnseiten 6, 7 stetig und ohne Knick anschließen und die im wesentlichen parallel zu den gegenüberliegenden Teilen der dorsalen Längsseite 4 verlaufen, und in einen zwischen den beiden Seitenabschnitten 8 angeordneten Mittelabschnitt 9, der eine konkave, bogenförmige Kontur aufweist und sich über konvexe bogenförmige Zwischenabschnitte 10 in die Seitenab-

knickfrei, der Radius des konkaven Mittelabschnittes 9 liegt beispielsweise zwischen 5 mm und 15 mm.

Auf diese Weise erhält das Zwischenwirbelimplantat 1 eine langgestreckte, insgesamt gebogene Form mit einem eine zurückspringende Ausnehmung 11 bildenden Mittelabschnitt 9, d. h. das Zwischenwirbelimplantat 1 ist an seinen Enden breiter als in seiner Mitte (**Fig. 2**).

Konzentrisch zu den kreisbogenförmigen Stirnseiten 6 und 7 durchsetzen das Zwischenwirbelimplantat 1 im Querschnitt kreisförmige Durchbrechungen 12, deren Durchmesser liegt zwischen 4 mm und 8 mm.

Die obere Stützfläche 2 und die untere Stützfläche 3 sind geringfügig gegeneinander geneigt, beispielsweise um einen Winkel zwischen 0° und 15° (**Fig. 3**), so daß der Abstand der oberen Stützfläche 2 von der unteren Stützfläche 3 an der dorsalen Längsseite 4 kleiner ist als an der ventralen Längsseite 5.

Die in sich ebenen Stützflächen 2 und 3 tragen Vorsprünge in Form von Rippen 13 und von dornförmigen Spitzen 14, teilweise verlaufen diese Rippen 13 längs der Kanten der Durchbrechungen 12, so daß die Durchbrechungen 12 von den Rippen 13 kragenförmig umgeben sind. In den Rippen 13 können sich Vertiefungen 15 befinden, die die Rippen 13 in einzelne Abschnitte unterteilen.

Beide Durchbrechungen 12 werden diametral durchsetzt von je einem Einführkanal 16, der jeweils an einer Stirnseite 6 bzw. 7 in das Zwischenwirbelimplantat 1 eintritt und im Bereich des konkav ausgebildeten Mittelabschnittes 9 wieder aus diesem austritt. Die Einführkanäle verlaufen in einer Ebene, die zwischen der oberen Stützfläche 2 und der unteren Stützfläche 3 angeordnet ist und im wesentlichen parallel zu diesen Stützflächen positioniert ist, gegenüber einer Längsachse des Zwischenwirbelimplantates 1, die beispielsweise durch die Mittelpunkte der beiden Durchbrechungen 12 definiert wird, schließen die Einführkanäle 16 einen Winkel zwischen 20° und 120° ein.

Im Eintrittsbereich, also an ihrem stirnseitigen Ende, weisen die Einführkanäle 16 eine glatte Innenwand auf, an der Austrittsseite, also an ihrem ausnehmungsseitigen Ende, sind sie mit einem Innengewinde 17 versehen.

Das Zwischenwirbelimplantat 1 besteht vorzugsweise aus einem körperverträglichen Metall, beispielsweise aus Titan oder einer Titanlegierung, oder aus Kunststoff.

Zum Einsetzen des beschriebenen Zwischenwirbelimplantates 1 in den Zwischenwirbelraum, also in den Spalt zwischen benachbarten Wirbelkörpern 18, wird das Zwischenwirbelimplantat 1 mit einem Einsetzinstrument 19 verbunden, welches beispielsweise einen flexiblen Schaft 20 mit einem Außengewinde 21 an seinem Ende aufweist. Dieser Schaft 20 wird in einen Einführkanal 16 eingesetzt und mittels seines Außengewindes 21 mit dessen Innengewinde 17 verschraubt, so daß das Zwischenwirbelimplantat 1 und das Einsetzinstrument 19 eine Einheit bilden.

Längs eines Führungsinstrumentes 22, welches dorsallateral in den Körper eingeführt und mit seinem freien Ende im Zwischenwirbelraum positioniert wird, wird das Zwischenwirbelimplantat 1 längs der Führungsbahn 23 des Führungsinstrumentes 22 mit Hilfe des Einsetzinstrumentes 19 so weit vorgeschoben, bis es mit der dorsalen Längsseite 4 dicht am Wirbelkanal 24 des Wirbelkörpers 18 anliegend positioniert ist. Sobald diese Lage erreicht ist, kann das Führungsinstrument 22 aus dem Körper herausgezogen werden, der Schaft 20 des Führungsinstrumentes 22 wird aus dem Innengewinde 17 herausgedreht, und dann kann auch das Einsetzinstrument 19 wieder aus dem Körper herausgezogen werden (**Fig. 4**).

Im eingesetzten Zustand befindet sich das Zwischenwir-

nen Teil der Fläche des Zwischenwirbelraumes zwischen benachbarten Wirbelkörpern 18.

Nach dem Einsetzen des Zwischenwirbelimplantates 1 in der beschriebenen Weise wird ein Füllinstrument 25 mit einem länglichen und dünnen Füllrohr 26 ebenfalls lateral-dorsal in den Körper eingeführt und in den Einführkanal 16 eingeschoben (Fig. 5). Durch das Einfüllrohr 26 wird mittels einer geeigneten Vorrichtung, beispielsweise mittels eines Stößels 27, Knochenmaterial aus dem Einfüllrohr 26 durch den Einführkanal 16 in den Körper eingefüllt und füllt dabei zunächst die zurückspringende Ausnehmung 11 auf und den angrenzenden Bereich des Zwischenwirbelraumes, außerdem kann mit diesem Instrument auch die jeweilige Durchbrechung 12 aufgefüllt werden, durch die der Einführkanal 16 hindurchtritt.

Das eingefüllte Knochenmaterial verfestigt sich und bildet sowohl in der Durchbrechung 12 als auch insbesondere in der zurückspringenden Ausnehmung 11 eine knöcherne Brücke zwischen benachbarten Wirbelkörpern 18 aus, die mit der Außenkontur des Zwischenwirbelimplantates 1 verbunden ist und dadurch das Zwischenwirbelimplantat 1 gegen jegliche Verschiebung im Zwischenwirbelraum sichert.

Der Einführkanal 16 übernimmt somit eine Doppelfunktion einmal als Aufnahme für das Einsetzinstrument 19 und zum anderen als Zufuhr für Knochenmaterial. Dabei erstreckt sich der Einführkanal 16 aufgrund seiner schräg verlaufenden Orientierung über eine große Länge im Zwischenwirbelimplantat 1 und bietet so insbesondere dem Einsetzinstrument 19 über eine große Länge eine stabile Führung, so daß über das Einsetzinstrument 19 gegebenenfalls auch größere Kräfte auf das Zwischenwirbelimplantat 1 ausgeübt werden können, ohne daß die Gefahr einer Beschädigung des Zwischenwirbelimplantates 1 oder des Schaftes 20 des Einsetzinstrumentes 19 besteht.

Über den Einführkanal 16 kann im übrigen eine Versorgung des Knochenmaterials im Inneren der Durchbrechung 12 und auch im Inneren der zurückspringenden Ausnehmung 11 erfolgen, das Durchwachsen des Einführkanals mit Knochenmaterial führt zu einer weiteren Verbindung und Festlegung des Zwischenwirbelimplantates 1 im Zwischenwirbelraum.

Patentansprüche

1. Zwischenwirbelimplantat mit einer oberen und einer unteren Stützfläche zur Anlage an benachbarten Wirbelkörpern, mit einer konkaven dorsalen Längsseite, einer dieser gegenüberliegenden ventralen Längsseite, mit einer abgerundeten Kontur an den beiden die Längsseiten verbindenden Stirnseiten und mit mindestens einer das Implantat von der oberen zur unteren Stützfläche durchsetzenden Durchbrechung, dadurch gekennzeichnet, daß die ventrale Längsseite (5) in ihrem mittleren Abschnitt (9) eine zurückspringende Ausnehmung (11) zur Aufnahme von Knochenmaterial aufweist.
2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (11) sich über die gesamte Höhe des Implantates (1) erstreckt.
3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (11) durch einen konkaven, bogenförmig konturierten Mittelabschnitt (9) der ventralen Längsseite (5) gebildet wird.
4. Implantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Mittelabschnitt (9) anschließenden Seitenabschnitte (8, 10) der ventralen Längsseite (5) bogenförmig und stetig in den Mittelabschnitt (9) ein-

5. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Mittelabschnitt (9) anschließenden Seitenabschnitte (8) im wesentlichen parallel zu der dorsalen Längsseite (4) verlaufen.

6. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Mittelabschnittes (9) mindestens ein das Implantat (1) durchsetzender Einführkanal (16) für Knochenmaterial aus dem Implantat (1) austritt.

7. Implantat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Einführkanal (16) in dem Teil einer Stirnseite (6, 7) in das Implantat (1) eintritt, der an die dorsale Längsseite (4) anschließt.

8. Implantat nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Einführkanal (16) eine das Implantat (1) durchsetzende Durchbrechung (12) durchquert.

9. Implantat nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Einführkanal (16) an seinem ventralen Ende Befestigungselemente (17) für ein in den Einführkanal (16) eingeschobenes Instrument (19, 20) aufweist.

10. Implantat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungselement (17) durch ein Innengewinde gebildet wird.

11. Implantat nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Einführkanal (16) in einer Ebene verläuft, die im wesentlichen parallel zu den Stützflächen (2, 3) angeordnet ist.

12. Implantat nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Einführkanal (16) gegenüber einer Längsachse des Implantates (1) in einer im wesentlichen parallel zu den Stützflächen (2, 3) verlaufenden Ebene zwischen 30° und 80° geneigt ist.

13. Implantat nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Einführkanäle (16) von verschiedenen Stirnseiten (6, 7) des Implantates (1) in die zurückspringende Ausnehmung (11) einmünden.

14. Implantat nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Implantat (1) symmetrisch zu einer senkrecht auf den Stützflächen (2, 3) und auf den Längsseiten (4, 5) stehenden Mittelebene ausgebildet ist.

15. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Durchbrechungen (12) an den beiden Enden des Implantates (1) angrenzend an dessen Stirnseiten (6, 7) angeordnet sind.

16. Implantat nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen (12) einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

17. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützflächen (2, 3) gegeneinander geneigt sind.

18. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützflächen (2, 3) Vorsprünge (13, 14) tragen.

19. Implantat nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge dornförmige Spitzen (14) sind.

20. Implantat nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge Rippen (13) sind.

21. Implantat nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge (13) in Form von Rippen

längs der Kanten der Durchbrechungen (12) verlaufen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

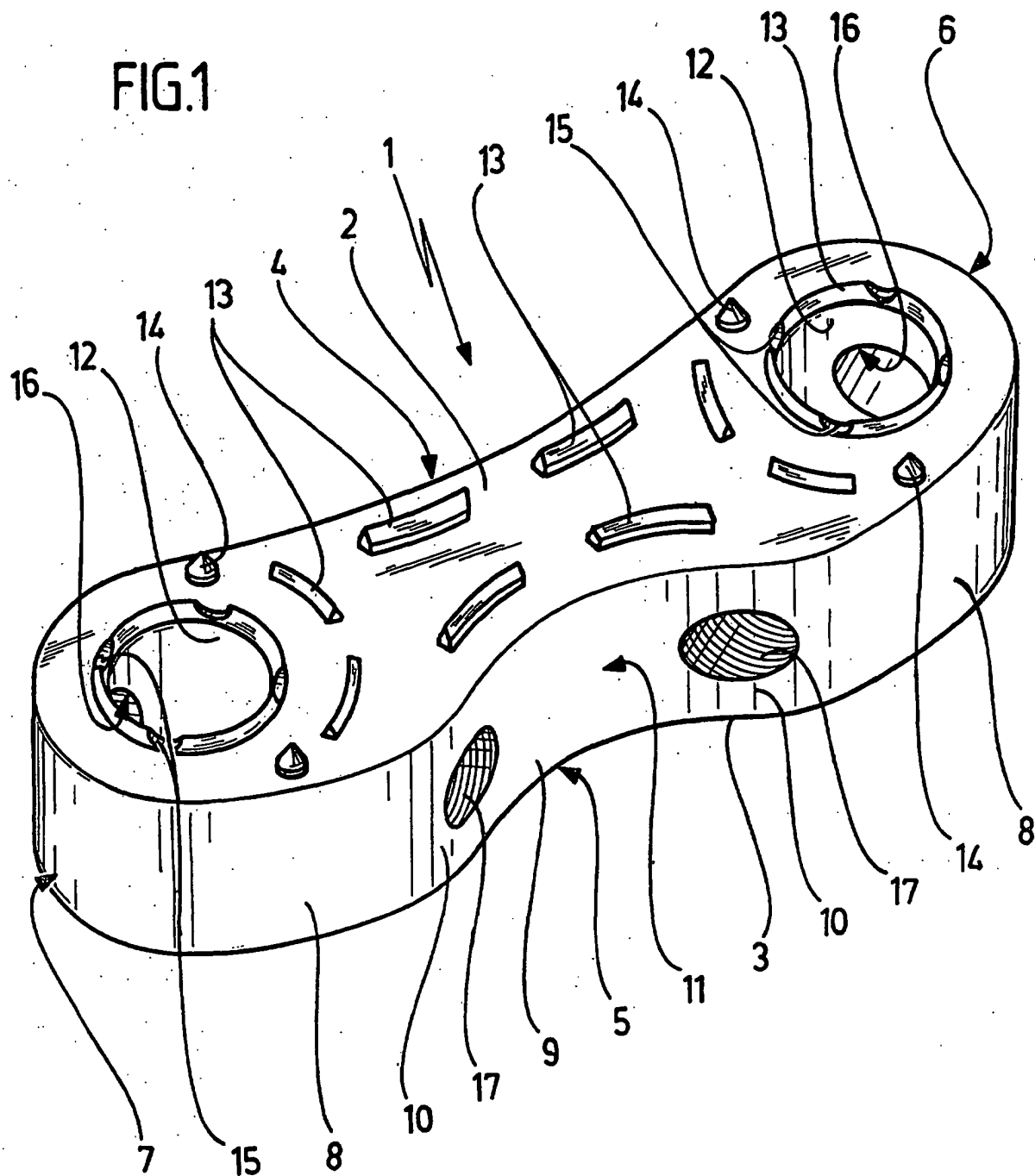


FIG. 2

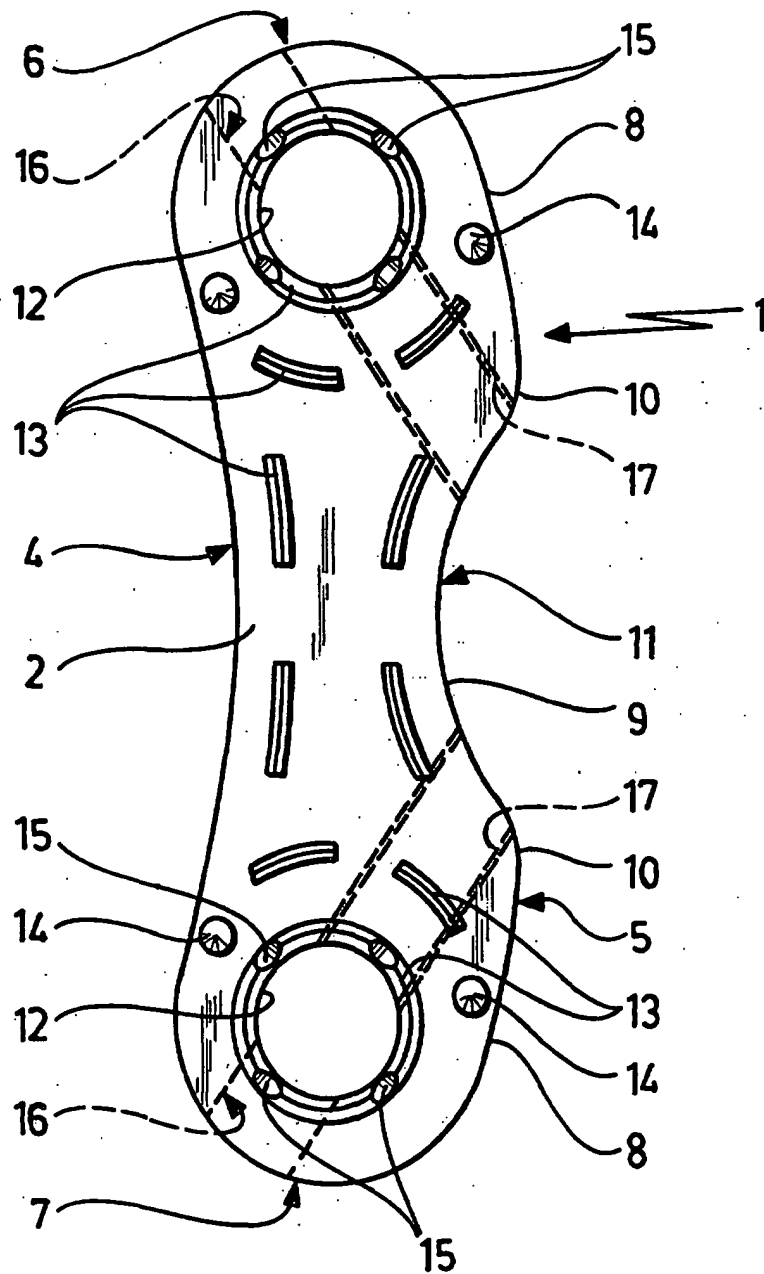


FIG. 3

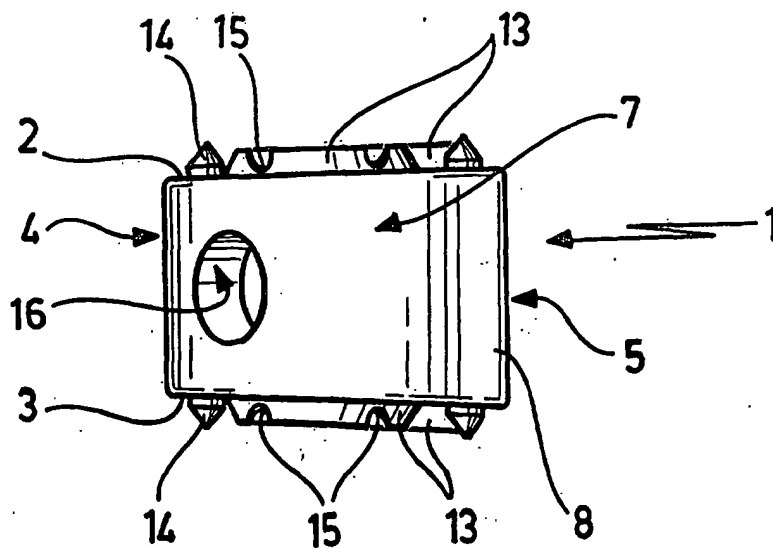


FIG. 4

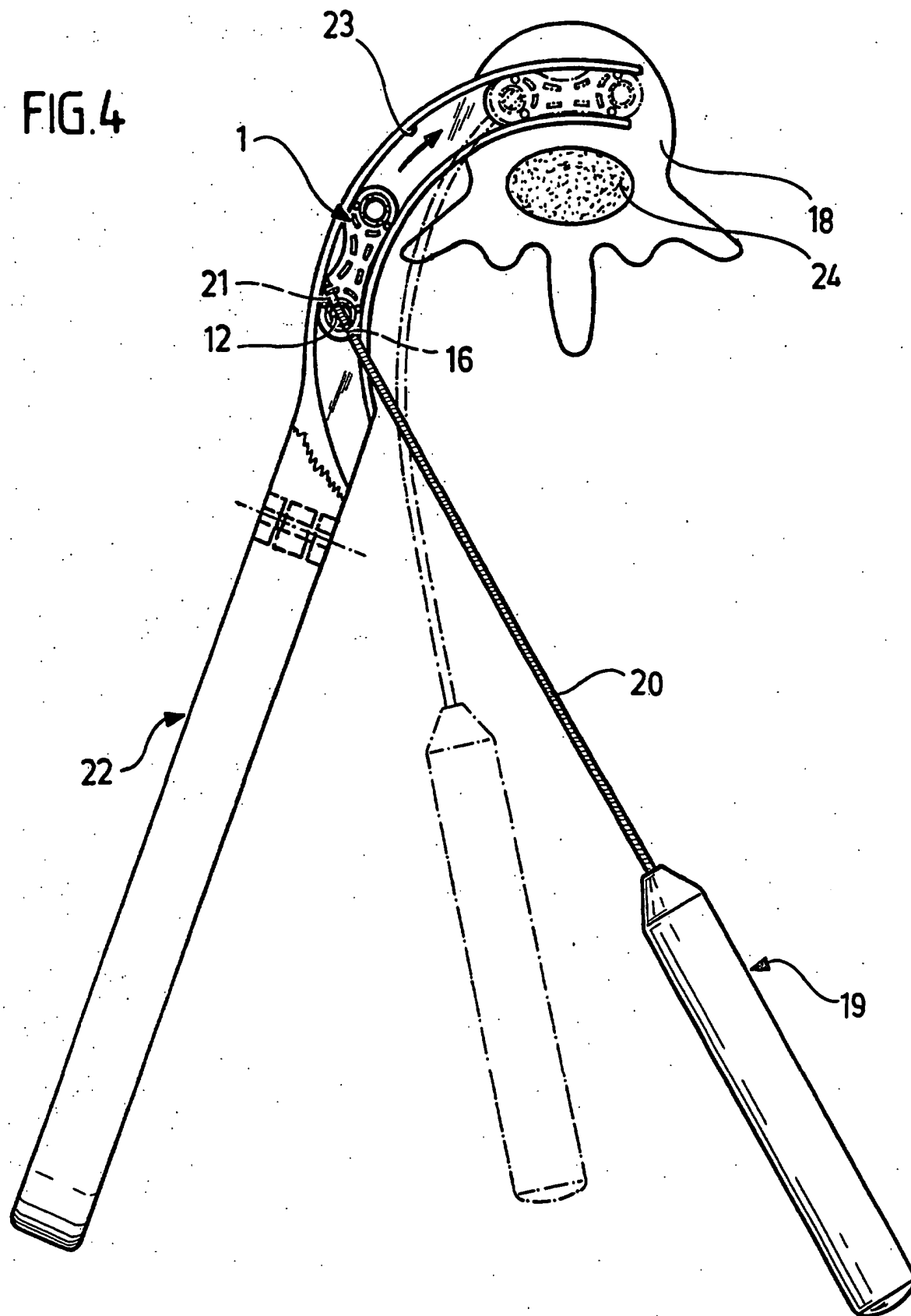
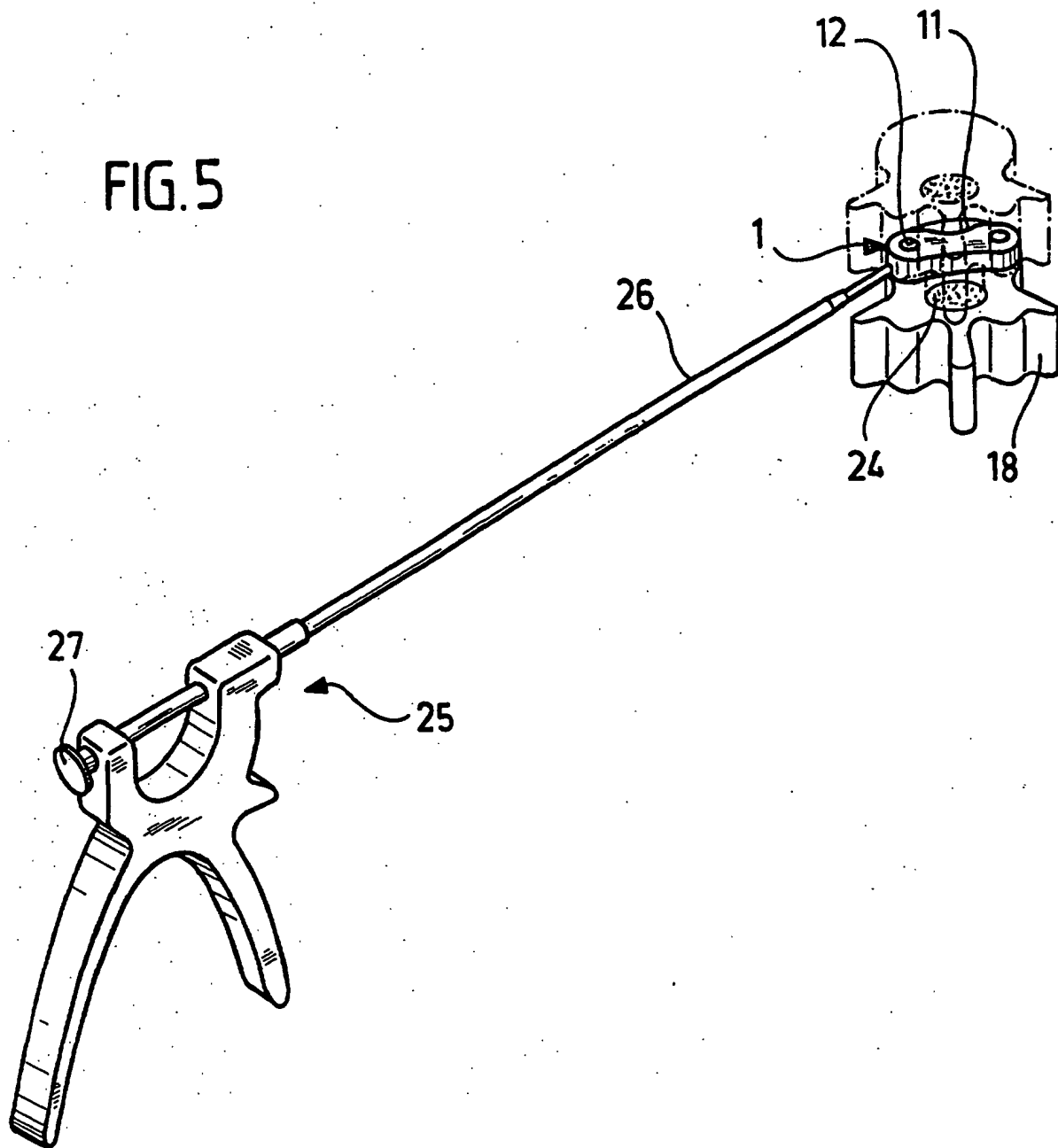


FIG. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.